

16 JUL 2004

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2003 年 7 月 31 日 (31.07.2003)

PCT

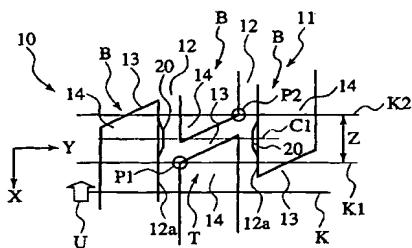
(10) 国際公開番号
WO 03/061993 A1

- (51) 国際特許分類⁷: B60C 11/04 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP03/00301 (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 佐口 隆成
(22) 国際出願日: 2003 年 1 月 16 日 (16.01.2003) (SAGUCHI, Takanari) [JP/JP]; 〒187-8531 東京都小平
市 小川東町 3 丁目 1 番 1 号 株式会社ブリヂストン
技術センター内 Tokyo (JP).
(25) 国際出願の言語: 日本語 (74) 代理人: 三好 秀和 (MIYOSHI, Hidekazu); 〒105-0001
東京都港区虎ノ門 1 丁目 2 番 3 号 虎ノ門第一ビル 9 階
Tokyo (JP).
(26) 国際公開の言語: 日本語 (81) 指定国 (国内): CN, US.
(30) 優先権データ: 特願 2002-10747 2002 年 1 月 18 日 (18.01.2002) JP (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE, SI, SK, TR).
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会
社ブリヂストン (BRIDGESTONE CORPORATION)
[JP/JP]; 〒104-8340 東京都中央区京橋 1 丁目 1 〇 番
1 号 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: PNEUMATIC TIRE

(54) 発明の名称: 空気入りタイヤ



(57) Abstract: A pneumatic tire (10), comprising at least one rib groove (12) extending in the circumferential direction thereof formed in the tread surface part (T) of a tread part (11) and rigid discontinuous portions (13) generating a variation in tire axial force formed in the circumferential direction of rib rows (B) formed of the rib grooves (12), wherein rigidity variable portions (20) canceling the varied tire axial force generated at the discontinuous portions (13) are provided in the rib grooves (12) to reduce the exciting force of an axle, whereby pattern noise resulting from the exciting force can be effectively reduced.

(57) 要約:

トレッド部 11 の踏み面部 T に、タイヤ周方向に延びる少なくとも 1 本のリブ溝 12 が形成され、リブ溝 12 によって形成したリブ列 B の周方向に、タイヤ車軸力の変動を発生する剛性的な不連続部分 13 が形成された空気入りタイヤ 10 である。リブ溝 12 内に、不連続部分 13 で発生されるタイヤ車軸力の変動分を打ち消す剛性変化部分 20 を設けることにより、車軸の加振力を低減して、これに起因するパターンノイズを効果的に減少する。

WO 03/061993 A1



添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

空気入りタイヤ

5 技術分野

本発明は、リブ溝によって形成されたりブ列の周方向にタイヤ車軸力の変動を発生する剛性的な不連続部分が形成された空気入りタイヤに関し、とりわけ、この不連続部分に起因する車室内の騒音を低減するようにした空気入りタイヤ
10 に関する。

背景技術

自動車等の車両に装着されるラジアルタイヤ等の空気入りタイヤでは、路面とのグリップ性能を高めるためにトレッド部が形成される。このトレッド部は、路面に接触する踏み
15 面部にタイヤ周方向に延びる複数本のリブ溝（周方向溝）を形成して複数のリブ列を形成し、更に、このリブ列にタイヤ幅方向に延びる多数のラグ溝（横溝）を適宜間隔をもって形成することにより構成され、これらリブ溝とラグ溝とによっ
20 てブロック（陸部）が形成されるようになっている。

ところで、このようなトレッド部のパターンに起因するパターンノイズを改善するためには、トレッド部のパターン、とりわけリブ溝とラグ溝とで囲まれたブロックが路面と接触することによる衝撃という考え方から、接地形状と溝の幾
25 何学的な関係を変化させる等の手法が多用されている。

しかしながら、かかるタイヤのパターンに起因する騒音の中で問題となる現象の 1 つに、車両が走行中に車室内で聞こえる騒音（以下、パターンノイズと称する）がある。

このパターンノイズ現象は、タイヤが直接放射している成分も有するが、その周波数が 1 0 0 0 Hz 以下であることから、タイヤが車軸を加振して車体が振動することにより発生する間接音の影響も大きいと考えられる。

この場合の間接音の原因は、タイヤの周方向に剛性的に不連続成分となるラグ溝に起因するタイヤ車軸力の変動として捉えることができる。つまり、ラグ溝が路面に接触した瞬間は、このラグ溝の空間が剛性の低下部分となって荷重が大きく低下し、タイヤ車軸力が大きく変動することになる。

そこで、本発明はかかる従来の課題に鑑みて成されたもので、ラグ溝などの剛性的な不連続部分で発生するタイヤ車軸力の変動に対して逆方向の車軸力を発生させることにより、トレッド部の剛性的な不連続部分に起因するパターンノイズを低下するようにした空気入りタイヤを提供することを目的とする。

20 発明の開示

かかる目的を達成するために請求項 1 の発明は、トレッド部の踏み面部に、タイヤ周方向に延びる少なくとも 1 本のリブ溝が形成され、このリブ溝によって形成されるリブ列の周方向にタイヤ車軸力の変動を発生する剛性的な不連続部分が形成された空気入りタイヤにおいて、前記リブ溝内に、前

記不連続部分で発生されるタイヤ車軸力の変動分を打ち消す剛性変化部分を設けたことを特徴としている。

この場合、リブ列に形成された不連続部分がタイヤ回転に伴って接地ラインに到達した場合、この不連続部分によって
5 タイヤ車軸力が変動されるが、このタイヤ車軸力の変動分を、リブ溝内に設けた剛性変化部分によって打ち消すことができる。このため、前記不連続部分に起因するタイヤ車軸力の変動が前記剛性変化部分で抑制され、ひいては、車軸の加振力を低減して、これに起因するパターンノイズを効果的に減
10 少することができる。

また、不連続部分によるタイヤ車軸力の変動を打ち消す剛性変化部分をリブ溝内に設けたことにより、この剛性変化部分がタイヤ表面から突出することが無いため、剛性変化部分が踏み面部の領域内に位置した場合にもタイヤ表面を滑ら
15 かに接地させることができる。

ここで、前記接地ラインとは、タイヤと路面との接地縁のことであり、タイヤを車両へ装着した状態で測定することができるが、タイヤ単体としては以下の状態で測定することも可能である。この場合、荷重は下記規格に記載されている適用
20 サイズにおける単輪の最大荷重（最大負荷能力）であり、内圧は下記規格に記載されている適用サイズにおける単輪の最大荷重（最大負荷能力）に対応する空気圧のことであり、リムは下記規格に記載されている適用サイズにおける標準リム（または、Approved Rim、Recommended Rim）のこと
25 である。

また、規格とは、タイヤが生産または使用される地域に有効な産業規格によって決められている。例えば、アメリカ合衆国では The Tire and Rim Association Inc. の Year Book であり、欧州では The European Tire and Rim Technical Organization の Standards Manual であり、日本では日本自動車タイヤ協会の JATMA Year Book にて規定されている。

請求項 2 の発明は、請求項 1 に記載の空気入りタイヤにおいて、前記剛性変化部分を、前記リブ溝の壁面に形成されてトレッド圧縮剛性を増加する突出部としたことを特徴としている。

この場合、リブ溝の壁面に突出部が形成されることにより、この突出部の形成部分でリブ列がタイヤ幅方向に増幅されて剛性を簡単に増大することができ、この剛性増大部分が接地された際にトレッド圧縮剛性が増加される。このとき、前記突出部を、リブ溝の壁面を突出させるという簡単な構造とすることができる。

請求項 3 の発明は、請求項 1 または 2 に記載の空気入りタイヤにおいて、前記不連続部分は、リブ列の周方向に適宜間隔をもって形成されタイヤ幅方向に延びるラグ溝であることとを特徴としている。

この場合、ラグ溝はリブ列に形成されるタイヤ幅方向の溝部分であって、空気入りタイヤの一般的なトレッドに設けられ、このラグ溝の空間が路面に接触した瞬間に剛性の低下部分となり、このラグ溝によって発生するタイヤ車軸力の変動を前記剛性変化部分によって抑制できる。

請求項 4 の発明は、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の空気入りタイヤにおいて、前記剛性変化部分を、前記不連続部分に対してタイヤ幅方向に相対する位置に設けたことを特徴としている。

- 5 この場合、タイヤは、この回転に伴って略タイヤ幅方向に順次連続して接地していくことになるが、剛性変化部分がタイヤ幅方向で不連続部分に相対することにより、これら剛性変化部分と不連続部分とは略同時に接地することになり、不連続部分で発生するタイヤ車軸力の変動分を安定的に打ち消すことができる。
- 10

請求項 5 の発明は、請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の空気入りタイヤにおいて、前記不連続部分と前記剛性変化部分は、タイヤの接地ライン上に同時に存在することを特徴としている。

- 15 この場合、不連続部分と剛性変化部分がタイヤの接地ライン上に同時に存在するため、剛性的な不連続部分が路面に接触した瞬間に同じタイミングで剛性変化部分の形成部分も接地し、剛性的な不連続部分で変動するタイヤ車軸力を高精度で打ち消すことができる。

- 20 請求項 6 の発明は、請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の空気入りタイヤにおいて、前記剛性変化部分を、前記不連続部分の所定数毎に対応させて設けたことを特徴としている。

- この場合、剛性変化部分を不連続部分の所定数毎に対応させた場合にも、タイヤ全体におけるタイヤ車軸力の変動低減
25 効果をさほど低下することなく、剛性変化部分の形成総数を

減少させることができる。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の基本的構成におけるトレッド部の要部を示す拡大図である。

図 2 は、本発明の基本的構成におけるトレッド部の要部斜視図である。

図 3 は、本発明の基本的構成におけるリブ溝に形成した突出部の平面形状を示す要部拡大図である。

10 図 4 は、本発明の基本的構成における突出部の断面形状を示す要部拡大図である。

図 5 は、本発明の基本的構成におけるトレッド部の平面形状の寸法例を示す要部拡大図である。

15 図 6 は、本発明の基本的構成におけるリブ溝の断面形状の寸法例を一般部分（a）と突出部の形成部分（b）で示す要部拡大図である。

図 7 は、本発明の基本的構成におけるタイヤ車軸力の比較特性を示すグラフである。

20 図 8 は、本発明の第 1 実施形態の空気入りタイヤのトレッド部を示す底面図である。

図 9 は、本発明の第 2 実施形態の空気入りタイヤのトレッド部を示す底面図である。

図 10 は、本発明の第 3 実施形態の空気入りタイヤのトレッド部を示す底面図である。

25 図 11 は、本発明の第 4 実施形態の空気入りタイヤのトレ

ッド部を示す底面図である。

図 1 2 は、本発明の第 5 実施形態の空気入りタイヤのトレッド部を示す底面図である。

図 1 3 は、本発明の第 6 実施形態の空気入りタイヤのトレッド部を示す底面図である。

図 1 4 は、本発明の第 7 実施形態の空気入りタイヤのトレッド部を示す底面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施形態を添付図面を参照して詳細に説明する。

(基本構造)

本実施形態を開示するにあたって、まず、図 1 から図 7 によって本発明の空気入りタイヤ 1 0 の基本構造を説明する。

図 1 はトレッド部 1 1 の要部を示す拡大図、図 2 はトレッド部 1 1 の要部斜視図、図 3 はリブ溝 1 2 に形成した突出部 2 0 の基本的な平面形状を示す要部拡大図、図 4 は前記突出部 2 0 の基本的な断面形状を示す要部拡大図、図 5 はトレッド部 1 1 の平面形状の寸法例を示す要部拡大図、図 6 はリブ溝 1 2 の断面形状の寸法例を一般部分 (a) と突出部 2 0 の形成部分 (b) で示す要部拡大図、図 7 はタイヤ車軸力の比較特性を示すグラフである。

即ち、本発明の空気入りタイヤ 1 0 のトレッド部 1 1 は、図 1 に示すようにトレッド部 1 1 の踏み面部 T に、タイヤ周方向 X に延びる少なくとも 1 本 (通常は複数本) のリブ溝 (周

方向溝) 12 が形成され、このリップ溝 12 によってリップ列 B が形成されるとともに、このリップ列 B の周方向には、このリップ列 B をタイヤ幅方向 Y に横切って、タイヤ周方向 X に対して剛性的な不連続部分となるラグ溝 (横溝) 13 が適宜間隔をもって多数形成される。

そして、前記リップ溝 12 と前記ラグ溝 13 によって多数のブロック (陸部) 14 が形成され、これらブロック 14 の表面が図外の路面との接地面となる。尚、この基本例では、前記ラグ溝 13 はタイヤ周方向 X に対して若干傾斜して形成されるようになっており、かつ、隣接したリップ列 B に形成したラグ溝 13 がタイヤ幅方向 Y に重ならないように、これら隣接したリップ列 B, B 間ではラグ溝 13 がタイヤ周方向 X にずれて形成されている。

前記空気入りタイヤ 10 は、前記踏み面部 T の境界に接地ライン K が形成されるが、この接地ライン K は走行時のタイヤ回転に伴って、矢印 U で示す図中上方に移動するものとする。この接地ライン K は、空気入りタイヤ 10 のタイヤ幅方向 Y のセンター部分では車幅方向 Y に延びている。

ここで、本発明にあっては、図 2 に示すように前記リップ溝 12 の壁面 12a に、前記ラグ溝 13 で発生されるタイヤ車軸力の変動分を打ち消す剛性変化部分としての突出部 20 を形成してある。即ち、ラグ溝 13 は路面との間に空間部が形成され、従来の課題点としても記載したように、このラグ溝 13 が剛性の低下部分となってタイヤ車軸力を大きく低下する。

このとき、前記突出部 20 は、これを設けたリブ溝 12 を形成するリブ列 B に対して相対する側、つまり離れる側の壁面 12a に形成される。また、突出部 20 は、図 1 ではラグ溝 13 を挟んで両側のリブ溝 12 の壁面 12a に形成したが、いずれか一方のリブ溝 12 のみに形成することもできる。

また、前記突出部 20 の中心 C1 は、図 1 に示すように接地ライン K がラグ溝 13 に最初に接触する接触開始点 P1 を通る第 1 ライン位置 K1 と、最後にこのラグ溝 13 から離れる接触終了点 P2 を通る第 2 ライン位置 K2 と、の範囲 Z に存在しておればよい。

図 3、図 4 はトレッド部 11 に対する前記突出部 20 の形状およびその大きさを示し、図 3 に示すように突出部 20 は、先端に平坦面 20a を設けて平面形状が略円弧状となるように前記壁面 12a から突設されるとともに、図 4 に示すようにリブ溝 12 の底面 12b からリブ溝 12 の開放部 12c に向かって徐々に突出量が減少して、断面が略三角形状となるように突設される。

このとき、図 3、図 4 に示すようにリブ溝 12 のタイヤ表面の幅を W_1 、ラグ溝 13 のタイヤ表面の幅を W_2 とすると、突出部 20 のタイヤ周方向 X の長さ W_a は、 $0.5 W_2 \leq W_a \leq 4 W_2$ として設定することが好ましく、また、突出部 20 の突出量 W_b は、 $0.05 W_1 \leq W_b \leq 0.5 W_1$ として設定することが好ましい。更に、リブ溝 12 の深さを D_1 とすると、突出部 20 の底面 12b からの高さ D_c は、 $0.3 D_1 \leq D_c \leq 1.0 D_1$ として設定することが好ましい。

図 5 , 図 6 は前記トレッド部 1 1 および突出部 2 0 の具体的な寸法例を示し、リップ溝 1 2 は幅 W_1 および深さ D_1 が共に 8 mm となる断面正方形の溝形状とし、かつ、ラグ溝 1 3 も幅 W_2 および深さ（符号無し）が共に 8 mm となる断面正方形の溝形状として形成してある。このラグ溝 1 3 の傾斜角 θ は 30 度である。また、突出部 2 0 は長さ W_a が 8 mm、突出量 W_b が 3 mm、高さ D_c が 8 mm として形成してある。図 5 中 CL はタイヤ幅方向 Y のタイヤ赤道面を示す。

（作用）

10 かかる構成になる空気入りタイヤ 1 0 では、トレッド部 1 1 の踏み面部 T に形成されたリップ溝 1 2 の壁面 1 2 a に、リップ列 B の周方向に適宜間隔をもって形成されたラグ溝 1 3 に対応させて突出部 2 0 を形成し、この突出部 2 0 を剛性変化部分として用いたので、リップ列 B は突出部 2 0 の形成部分
15 でトレッド圧縮剛性を増加することができる。

従って、タイヤ回転に伴って接地ライン K にラグ溝 1 3 が到達した時点で発生するタイヤ車軸力の変動分（この場合、ラグ溝 1 3 が剛性低下部分となってタイヤ車軸力は減少される）を、前記突出部 2 0 によって打ち消すことができるため、ラグ溝 1 3 に起因するタイヤ車軸力の変動が突出部 2 0
20 で抑制でき、ひいては、車軸の加振力を低減して、これに起因するパターンノイズを効果的に減少することができる。これによって、走行中における車室内の静粛性を確保して乗り心地性を向上することができる。

25 また、前記突出部 2 0 がリップ溝 1 2 内に設けられることに

より、この突出部 20 がタイヤ表面から突出することが無い
ため、突出部 20 が踏み面部 T の領域内に位置した場合にも
タイヤ 10 表面を滑らかに接地させることができる。このた
め、前記突出部 20 によってタイヤ 10 に別の振動原因が発
5 生するのを防止することができる。

更に、前記突出部 20 を前記ラグ溝 13 に対してタイヤ幅
方向 Y に相対する位置に設けたので、タイヤ 10 がこれの回
転に伴って略タイヤ幅方向 Y に順次連続して接地していく
際に、突出部 20 とラグ溝 13 とは略同時に接地すること
10 になり、このラグ溝 13 で発生するタイヤ車軸力の変動分を突
出部 20 の剛性変化部分で安定的に打ち消して、パターンノ
イズの低減効果を高めることができる。

更にまた、前記ラグ溝 13 と前記突出部 20 を、タイヤの
接地ライン K 上に同時に存在させたことにより、ラグ溝 13
15 が路面に接触した瞬間に同じタイミングで突出部 20 の形
成部分も接地し、ラグ溝 13 で変動するタイヤ車軸力を高精
度で打ち消すことができ、パターンノイズの抑制効果を著し
く高めることができる。

また、本実施形態の空気入りタイヤ 10 では、剛性変化部
20 分を、リブ溝 12 の壁面 12a に形成されてトレッド圧縮剛
性を増加する突出部 20 としたので、この突出部 20 を前記
壁面 12a を突出させるという簡単な構造とすることがで
きるため、タイヤの加硫型枠の構造を大幅に複雑化すること
なく剛性変化部分を簡単に形成することができる。

25 次に、前記空気入りタイヤ 10 を、タイヤサイズ 195 /

6 5 R 1 4 , 内圧 2 0 0 kPa , 荷重 4 kN として構成したものをタイヤ車軸力検出装置によって試験し、その結果を図 7 のグラフによって示す。

即ち、この試験は、(1) 突出部 2 0 を設けないラグ溝 1 6 のみの場合 (ピーク値 F 1 で示す) と、(2) リブ溝 1 2 の片側の壁面 1 2 a のみに突出部 2 0 を設けた場合 (ピーク値 F 2 で示す) と、(3) リブ溝 1 2 の対向する両壁面 1 2 a に突出部 2 0 を設けた場合 (ピーク値 F 3 で示す) とをそれぞれ比較したもので、それぞれを P - P 値で比較した場合に F 1 > F 2 > F 3 となり、(1) のラグ溝 1 6 のみの場合に比較して、(3) の突出部 2 0 を両壁面 1 2 a に設けた場合は 4 0 パーセントの改善効果が得られた。

(実施形態)

以上説明した空気入りタイヤ 1 0 の基本的構成に基づいて、図 8 ~ 図 1 4 に示す第 1 ~ 第 7 実施形態によって具体的な空気入りタイヤ 1 0 a ~ 1 0 g を開示する。

(第 1 実施形態)

図 8 は本発明の第 1 実施形態の空気入りタイヤ 1 0 a のトレッド部 1 1 を示す底面図で、前記基本構造と同一構成部分に同一符号を付して重複する説明を省略して述べる。

この第 1 実施形態の空気入りタイヤ 1 0 a のトレッド部 1 1 は、タイヤ幅方向 Y の中央部に 3 列のリブ列 B 1 , B 2 , B 3 が設けられるとともに、両肩部分 (幅方向 Y 両側部分) に幅広のリブ列 B 4 , B 5 が設けられる。

この場合、中央部の 3 列のリブ列 B 1 , B 2 , B 3 は、B

1 をセンターリブ、B 2 , B 3 をセカンドリブと称し、かつ、
両肩部分のリブ列 B 4 , B 5 をショルダーリブと称するもの
とする。勿論、各リブ列 B 1 , B 2 , B 3 , B 4 , B 5 はタイ
ヤ周方向 X に延びる複数のリブ列 1 2 で形成され、かつ、
5 各リブ列 B 1 , B 2 , B 3 , B 4 , B 5 には多数のラグ溝 1
3 が形成されており、これらリブ溝 1 2 およびラグ溝 1 3 に
よって多数のブロック 1 4 が形成され、この実施形態ではタイ
ヤ周方向 X に 6 0 個のブロック 1 4 が配置されるように
なっている。

10 尚、この実施形態ではセンターリブ B 1 およびセカンドリ
ブ B 2 , B 3 に形成されるラグ溝 1 3 は一定方向に傾斜（傾
斜角 θ ）されるが、ショルダーリブ B 4 , B 5 に形成される
ラグ溝 1 3 はタイヤ幅方向 Y に平行に形成されている。

前記空気入りタイヤ 1 0 が接地した際の踏み面部 T の外
15 周境界が接地ライン K となり、この接地ライン K はタイヤ回
転に伴って図中上方へと連続的に移動する。また、踏み面部
T のタイヤ幅方向 Y の境界はショルダーリブ B 4 , B 5 上に
位置し、接地幅ライン K w が設定される。

ここで、この第 1 実施形態では前記各リブ列 B 1 , B 2 ,
20 B 3 , B 4 , B 5 の各ラグ溝 1 3 に対応して突出部 2 0 が設
けられるようになっており、各突出部 2 0 は各ラグ溝 1 3 に
相対するリブ溝 1 2 の壁面 1 2 a に形成される。従って、こ
の実施形態では各リブ溝 1 2 の両壁面 1 2 a にそれぞれ突
出部 2 0 が設けられることになる。

25 また、突出部 2 0 は全てのラグ溝 1 3 に対応させて設けた

ことにより、各壁面 1 2 a のタイヤ周方向 X にはブロック 1 4 の個数に対応した 6 0 個の突出部 2 0 が設けられる。

ところで、前記突出部 2 0 の形成位置は、図 1 に示したようにそのラグ溝 1 3 に対して接地ライン K が接触開始点 P

5 1 を通る第 1 ライン位置 K 1 と、接触終了点 P 2 を通る第 2 ライン位置 K 2 との間に設定されるが、ショルダーリップ B 4 , B 5 にあっては、接触開始点 P 1 ' はラグ溝 1 3 と接地幅ライン K w との交点によって設定される。このことは以下の各実施形態において同様となる。尚、ショルダーリップ B 4 , B
10 5 の接触終了点 P 2 ' は、中央部のリップ列 B 1 , B 2 , B 3 と同様にラグ溝 1 3 と接地ライン K との交点によって決定される。

(第 2 実施形態)

図 9 は本発明の第 2 実施形態の空気入りタイヤ 1 0 b の
15 トレッド部 1 1 を示す底面図で、前記第 1 実施形態と同一構成部分に同一符号を付して重複する説明を省略して述べる。

この第 2 実施形態の空気入りタイヤ 1 0 b のトレッド部 1 1 は、第 1 実施形態と同様の形状および数をもってリップ溝 1 2 およびラグ溝 1 3 が形成されるとともに、各リップ列 B 1 ,
20 B 2 , B 3 , B 4 , B 5 にはタイヤ周方向 X に 6 0 個のブロック 1 4 が設けられている。

ここで、この第 2 実施形態では前記各リップ列 B 1 , B 2 , B 3 , B 4 , B 5 の各ラグ溝 1 3 に対して 1 つ置きに突出部 2 0 が設けられ、各壁面 1 2 a のタイヤ周方向 X にはブロッ
25 ク 1 4 の個数の半数となる 3 0 個の突出部 2 0 が設けられ

ることになる。

この場合、ブロック 1 4 の個数に対して半数となる突出部 2 0 は、センターリップ B 1 およびセカンドリップ B 2 , B 3 では、これら各リップ B 1 , B 2 , B 3 に形成されたブロック 1 4 に対して 1 つ置きに配置されている。

ところで、この第 2 実施形態では、タイヤ周方向 X に形成したラグ溝 1 3 の 1 つ置きに対応させて突出部 2 0 を設けたが、このように突出部 2 0 をラグ溝 1 3 の所定数毎に対応させた場合にも、タイヤ全体におけるタイヤ車軸力の変動低減効果をさほど低下することなく、突出部 2 0 の形成総数を減少させてタイヤのコスト低下を達成することができる。また、このことは次に示す第 3 実施形態にあっても同様である。

(第 3 実施形態)

図 1 0 は本発明の第 3 実施形態の空気入りタイヤ 1 0 c のトレッド部 1 1 を示す底面図で、前記第 1 実施形態と同一構成部分に同一符号を付して重複する説明を省略して述べる。

この第 3 実施形態の空気入りタイヤ 1 0 c のトレッド部 1 1 にあっても、第 1 実施形態と同様の形状および数をもってリップ溝 1 2 およびラグ溝 1 3 が形成されるとともに、各リップ列 B 1 , B 2 , B 3 , B 4 , B 5 にはタイヤ周方向 X に 6 0 個のブロック 1 4 が設けられている。

ここで、この第 3 実施形態では前記第 2 実施形態と同様に、各リップ列 B 1 , B 2 , B 3 , B 4 , B 5 の各ラグ溝 1 3 に対して 1 つ置きに突出部 2 0 が設けられる。従って、各壁面 1

2 a のタイヤ周方向 X には、ブロック 1 4 の個数の半数となる 3 0 個の突出部 2 0 が設けられるが、これら突出部 2 0 は、各リブ B 1 , B 2 , B 3 に形成されたブロック 1 4 の片側のみに配置される。

5 (第 4 実施形態)

図 1 1 は本発明の第 4 実施形態の空気入りタイヤ 1 0 d のトレッド部 1 1 を示す底面図で、前記第 1 実施形態と同一構成部分に同一符号を付して重複する説明を省略して述べる。

10 この第 4 実施形態の空気入りタイヤ 1 0 d のトレッド部 1 1 にあっても、第 1 実施形態と同様の形状および数をもってリブ溝 1 2 およびラグ溝 1 3 が形成されるとともに、各リブ列 B 1 , B 2 , B 3 , B 4 , B 5 にはタイヤ周方向 X に 6 0 個のブロック 1 4 が設けられている。

15 ここで、この第 4 実施形態では、ショルダーリブ B 4 , B 5 に形成したラグ溝 1 3 のみに対応させて突出部 2 0 を設けるようになっており、従って、突出部 2 0 はセカンドリブ B 2 , B 3 とショルダーリブ B 4 , B 5 との間のリブ溝 1 2 であって、セカンドリブ B 2 , B 3 側の壁面 1 2 a に形成さ
20 れている。

また、この第 4 実施形態ではショルダーリブ B 4 , B 5 の全てのラグ溝 1 3 に対応させて突出部 2 0 を設けたため、これら突出部 2 0 はタイヤ周方向 X に 6 0 個が設けられている。

25 (第 5 実施形態)

図 1 2 は本発明の第 5 実施形態の空気入りタイヤ 1 0 e のトレッド部 1 1 を示す底面図で、前記第 1 実施形態と同一構成部分に同一符号を付して重複する説明を省略して述べる。

5 この第 5 実施形態の空気入りタイヤ 1 0 e のトレッド部 1 1 にあっても、第 1 実施形態と同様の形状および数をもってリブ溝 1 2 およびラグ溝 1 3 が形成されるとともに、各リブ列 B 1 , B 4 , B 5 にはタイヤ周方向 X に 6 0 個のブロック 1 4 が設けられている。

10 ここで、この第 5 実施形態の空気入りタイヤ 1 0 e は、前記第 4 実施形態の空気入りタイヤ 1 0 d に設けたセカンドリブ B 2 , B 3 に、ラグ溝 1 3 を形成することなくこれらセカンドリブ B 2 , B 3 を連続した帯状として形成してある。
(第 6 実施形態)

15 図 1 3 は本発明の第 6 実施形態の空気入りタイヤ 1 0 f のトレッド部 1 1 を示す底面図で、前記第 1 実施形態と同一構成部分に同一符号を付して重複する説明を省略して述べる。

20 この第 6 実施形態の空気入りタイヤ 1 0 f のトレッド部 1 1 にあっては、第 1 実施形態と同様にセンターリブ B 1 、セカンドリブ B 2 , B 3 、ショルダーリブ B 4 , B 5 が設けられるが、特にこの第 6 実施形態では、ラグ溝 1 3 がセンターリブ B 1 およびセカンドリブ B 2 , B 3 のみに形成されて、ショルダーリブ B 4 , B 5 にはラグ溝 1 3 が形成されないよ
25 うになっている。尚、ショルダーリブ B 4 , B 5 には、ラグ

溝 1 3 に代えてサイプ 1 5 が形成されている。

そして、この第 6 実施形態ではセカンドリブ B 2 , B 3 に形成したラグ溝 1 3 のみに対応させて突出部 2 0 を設けるようになり、従って、突出部 2 0 はセカンドリブ B 2 ,
5 B 3 とショルダーリブ B 4 , B 5 との間のリブ溝 1 2 であって、ショルダーリブ B 4 , B 5 側の壁面 1 2 a に形成されている。

また、この第 6 実施形態ではセカンドリブ B 2 , B 3 の全てのラグ溝 1 3 に対応させて突出部 2 0 を設けたため、これ
10 ら突出部 2 0 はタイヤ周方向 X に 6 0 個が設けられている。

図 1 4 は本発明の第 7 実施形態の空気入りタイヤ 1 0 g のトレッド部 1 1 を示す底面図で、前記第 1 実施形態と同一構成部分に同一符号を付して重複する説明を省略して述べる。

15 この第 7 実施形態の空気入りタイヤ 1 0 g のトレッド部 1 1 にあっては、第 1 実施形態と同様にセンターリブ B 1 、セカンドリブ B 2 , B 3 、ショルダーリブ B 4 , B 5 が設けられるが、特にこの第 7 実施形態では、ラグ溝 1 3 がセカンドリブ B 2 , B 3 およびショルダーリブ B 4 , B 5 に形成さ
20 れて、センターリブ B 1 にはラグ溝 1 3 が形成されることなく連続した帯状として形成されている。

そして、この第 7 実施形態にあっても前記第 6 実施形態と同様に、セカンドリブ B 2 , B 3 に形成したラグ溝 1 3 のみに対応させて突出部 2 0 を設けるようになっているが、この
25 第 7 実施形態では突出部 2 0 は、センターリブ B 1 とセカン

ドリブ B 2 , B 3 との間、のリップ溝 1 2 であって、センターリップ B 1 側の壁面 1 2 a に形成されている。

また、この第 7 実施形態にあっても、セカンドリップ B 2 , B 3 の全てのラグ溝 1 3 に対応させて突出部 2 0 を設けたため、これら突出部 2 0 はタイヤ周方向 X に 6 0 個が設けられている。

(各実施形態のトレッド部および突出部の寸法)

ところで、前記第 1 ~ 第 7 実施形態に示した各空気入りタイヤ 1 0 a ~ 1 0 g のトレッド部 1 1 および突出部 2 0 の具体的な寸法 (図 3 , 図 4 参照) は、各実施形態で共通しており、リップ溝 1 2 は幅 W 1 および深さ D 1 が共に 8 mm、ラグ溝 1 3 は幅 W 2 および深さ (符号無し) が共に 8 mm となる。また、突出部 2 0 は周方向長さ W a が 1 0 mm、突出量 W b が 3 mm、高さ D c が 8 mm となっている。尚、中央部のリップ列 B 1 , B 2 , B 3 のリップ幅は 2 4 mm となっている。

次に、2 0 0 0 c c クラスの乗用車で、第 1 実施形態 ~ 第 7 実施形態の空気入りタイヤ 1 0 a ~ 1 0 g (タイヤサイズを 1 9 5 / 6 5 R 1 4 , 内圧 2 0 0 kPa とする) をそれぞれ用いて、従来タイヤ対比の車室内騒音 (パターンのピッチ 1 次周波数を含む 4 0 0 ~ 6 0 0 Hz の帯域値) を個々に測定し、その結果を次表に示す。この場合、車室内騒音はドライバーの耳元音を基準に測定し、ドライバーの官能評価も併せて記載する。尚、乗用車の走行条件は、2 名の乗車状態で、車速 5 0 Km/h にて平滑なコンクリート路を走行するものとする。

表

	従来タイヤ対比の車室内騒音 (パターンのピッチ1次周波数を含む400～500Hzの帯域値)	ドライバーの 官能評価
第1実施形態	▲ 3 . 5 d B	◎ (向上)
第2実施形態	▲ 3 d B	◎ (向上)
第3実施形態	▲ 3 d B	◎ (向上)
第4実施形態	▲ 2 . 5 d B	◎ (向上)
第5実施形態	▲ 2 . 5 d B	◎ (向上)
第6実施形態	▲ 2 d B	○ (向上)
第7実施形態	▲ 2 d B	○ (向上)

従って、前記表から車室内騒音は、第1実施形態で3.5 dB、第2、第3実施形態で3 dB、第4、第5実施形態で2.5 dB、第6、第7実施形態で2 dBの改良(低減)が認められ、かつ、ドライバーの官能評価では全ての実施形態において向上された。

ところで、前記各実施形態の突出部20はいかなる形状でも良く、トレッド圧縮剛性を増加できる形状であればよい。

また、本実施形態では剛性的な不連続部分としてタイヤ車軸力を減少するラグ溝13を問題としたことにより、剛性変化部分として剛性を増大する突起部20を設けた場合を開示したが、これに限ることなく前記不連続部分がスタッドピン等のように剛性を増大する場合は、剛性変化部分としてタイヤ剛性を低下する凹設部とすることができる。

更に、剛性変化部分は、突出部20や凹設部等の凹凸部分

に限ることなく、その部分の材質を部分的に変化させることにより剛性を変化させることもできる。

また本発明の空気入りタイヤは前記各実施形態に限ることなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で各種実施形態をとることができる。

産業上の利用可能性

請求項 1 に記載の発明によれば、リブ溝内に、不連続部分で発生されるタイヤ車軸力の変動分を打ち消す剛性変化部分
10 分を設けたので、不連続部分に起因するタイヤ車軸力の変動を剛性変化部分で抑制することができ、ひいては、車軸の加振力を低減してこれに起因するパターンノイズを効果的に減少できるため、車室内の静粛性を確保して乗り心地性を向上することができる。また、不連続部分によるタイヤ車軸力
15 の変動を打ち消す剛性変化部分をリブ溝内に設けたことにより、タイヤ表面を滑らかに接地させることができるため、前記剛性変化部分によって別の振動原因が発生するのを防止することができる。

請求項 2 に記載の発明によれば、請求項 1 の発明の効果に加えて、前記剛性変化部分を、前記リブ溝の壁面に形成されてトレッド圧縮剛性を増加する突出部としたので、リブ溝の壁面を突出させるという簡単な構造であるため、タイヤの加硫型枠の構造を大幅に複雑化することなく剛性変化部分を簡単に形成することができる。

25 請求項 3 に記載の発明によれば、請求項 1 , 2 の発明の効

果に加えて、前記不連続部分が、リブ列の周方向に適宜間隔をもって形成されタイヤ幅方向に延びるラグ溝であるので、このラグ溝によって発生するタイヤ車軸力の変動を前記剛性変化部分によって抑制できるため、一般的な空気入りタイヤのパターンノイズを効率良く低減することができる。

請求項 4 に記載の発明によれば、請求項 1 ～ 3 の発明の効果に加えて、前記剛性変化部分を、前記不連続部分に対してタイヤ幅方向に相対する位置に設けたので、これら剛性変化部分と不連続部分とを略同時に接地させることができるため、不連続部分で発生するタイヤ車軸力の変動分を安定的に打ち消して、パターンノイズの低減効果を高めることができる。

請求項 5 に記載の発明によれば、請求項 1 ～ 4 の発明の効果に加えて、前記不連続部分と前記剛性変化部分を、タイヤの接地ライン上に同時に存在させたので、剛性的な不連続部分が路面に接触した瞬間に同じタイミングで剛性変化部分の形成部分も接地させることができるため、剛性的な不連続部分で変動するタイヤ車軸力を高精度で打ち消すことができ、パターンノイズの抑制効果を著しく高めることができる。

請求項 6 に記載の発明によれば、請求項 1 ～ 5 の発明の効果に加えて、前記剛性変化部分を、前記不連続部分の所定数毎に対応させて設けたので、タイヤ全体におけるタイヤ車軸力の変動低減効果をさほど低下することなく、剛性変化部分の形成総数を減少させてタイヤのコスト低下を達成することができる。

請求の範囲

1. トレッド部の踏み面部に、タイヤ周方向に延びる少なくとも1本のリブ溝が形成され、このリブ溝によって形成されるリブ列の周方向に、タイヤ車軸力の変動を発生する剛性的な不連続部分が形成された空気入りタイヤにおいて、

前記リブ溝内に、前記不連続部分で発生されるタイヤ車軸力の変動分を打ち消す剛性変化部分を設けたことを特徴とする空気入りタイヤ。

10

2. 請求項1に記載の空気入りタイヤにおいて、

前記剛性変化部分は、前記リブ溝の壁面に形成されてトレッド圧縮剛性を増加する突出部であることを特徴とする空気入りタイヤ。

15

3. 請求項1または2に記載の空気入りタイヤにおいて、

前記不連続部分は、リブ列の周方向に適宜間隔をもって形成され、タイヤ幅方向に延びるラグ溝であることを特徴とする空気入りタイヤ。

20

4. 請求項1～3のいずれかに記載の空気入りタイヤにおいて、前記剛性変化部分は、前記不連続部分に対してタイヤ幅方向に相対する位置に設けられたことを特徴とする空気入りタイヤ。

25

5. 請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の空気入りタイヤにおいて、前記不連続部分と前記剛性変化部分は、タイヤの接地ライン上に同時に存在することを特徴とする空気入りタイヤ。

5

6. 請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の空気入りタイヤにおいて、前記剛性変化部分は、前記不連続部分の所定数毎に対応させて設けられたことを特徴とする空気入りタイヤ。

10

FIG.3

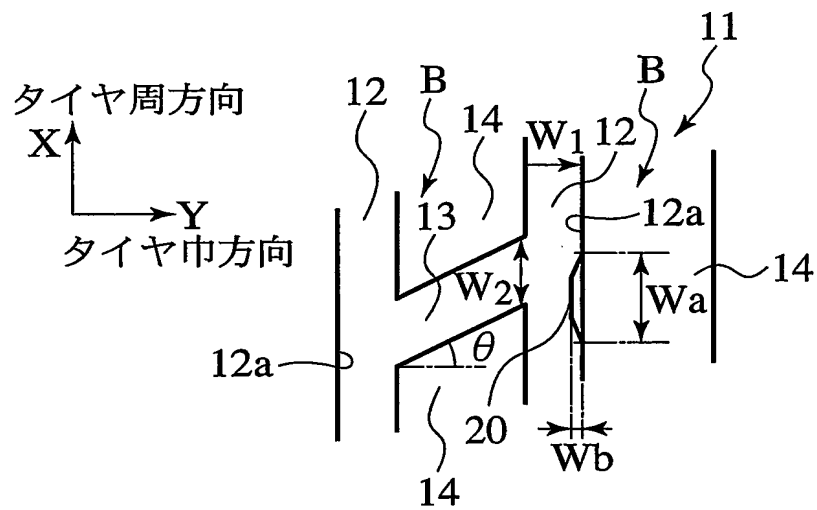


FIG.4

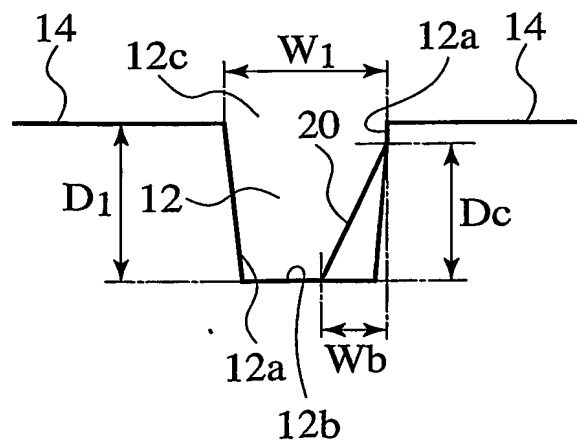


FIG.5

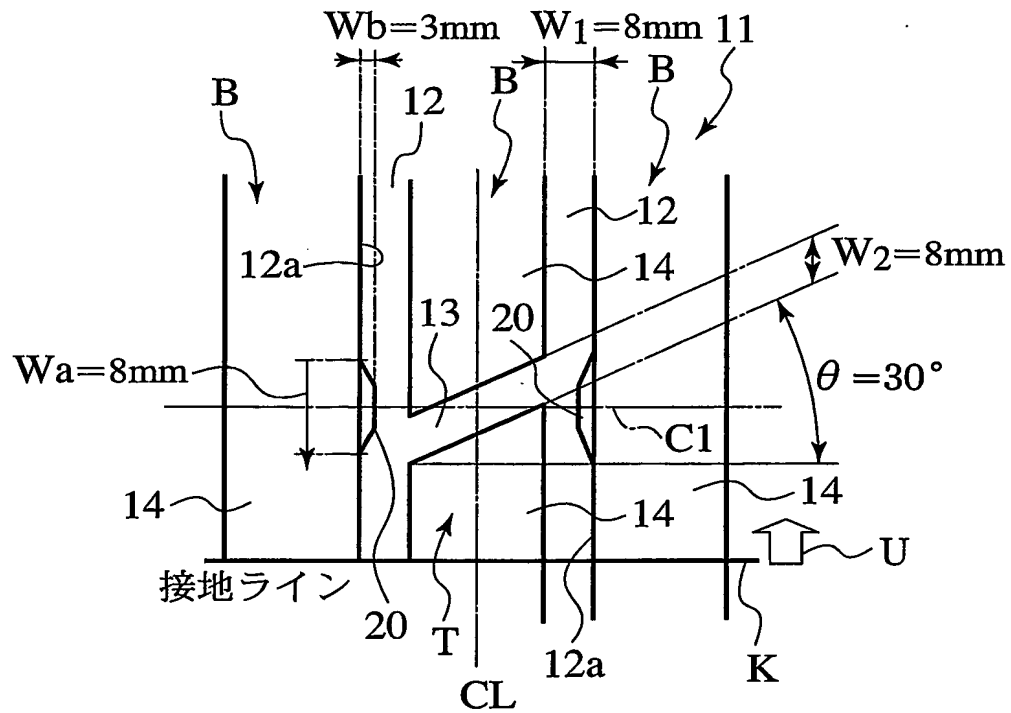


FIG.6A

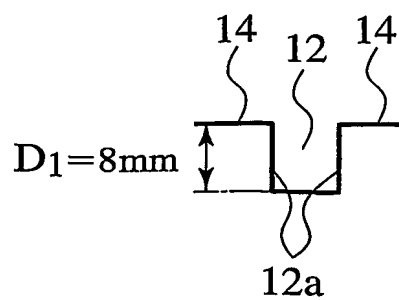
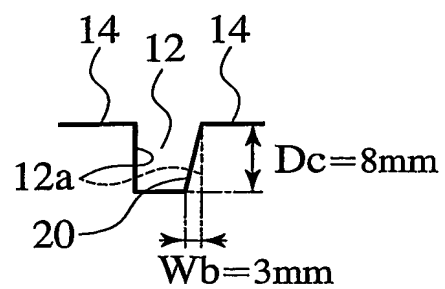


FIG.6B



4/11

FIG.7

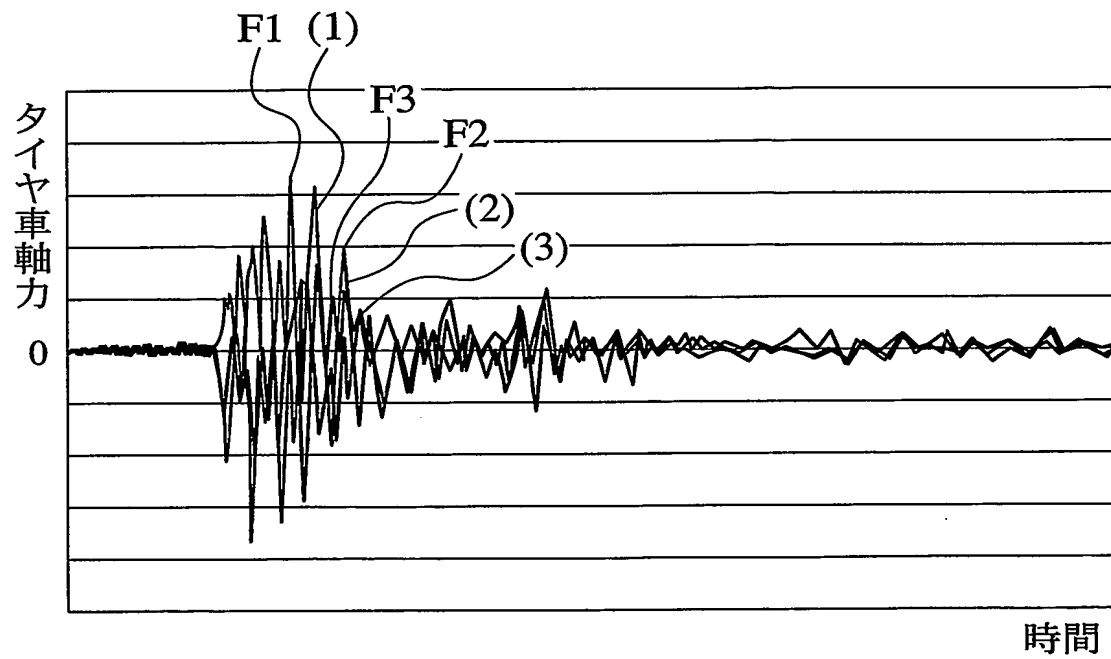


FIG.8

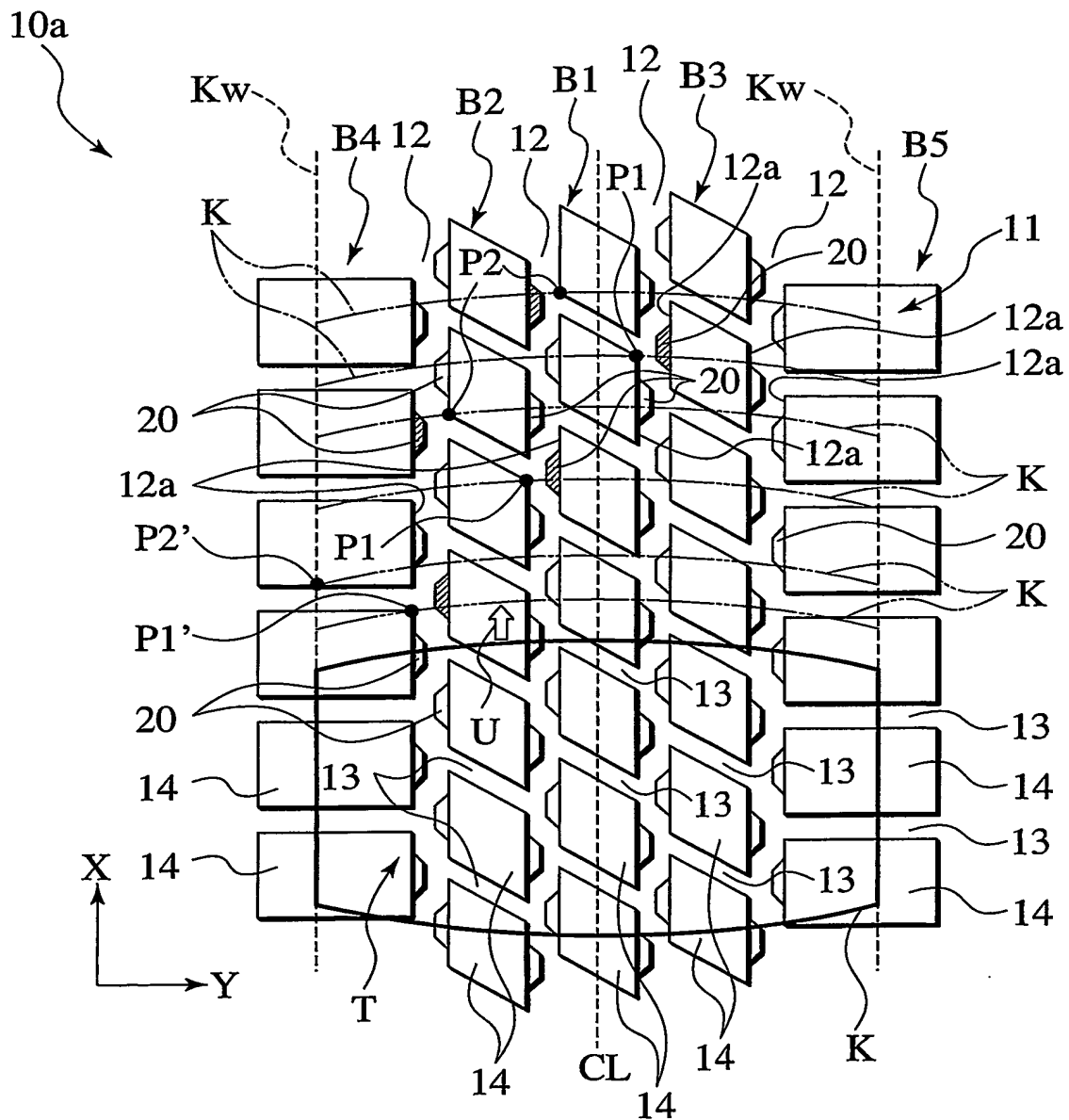


FIG.9

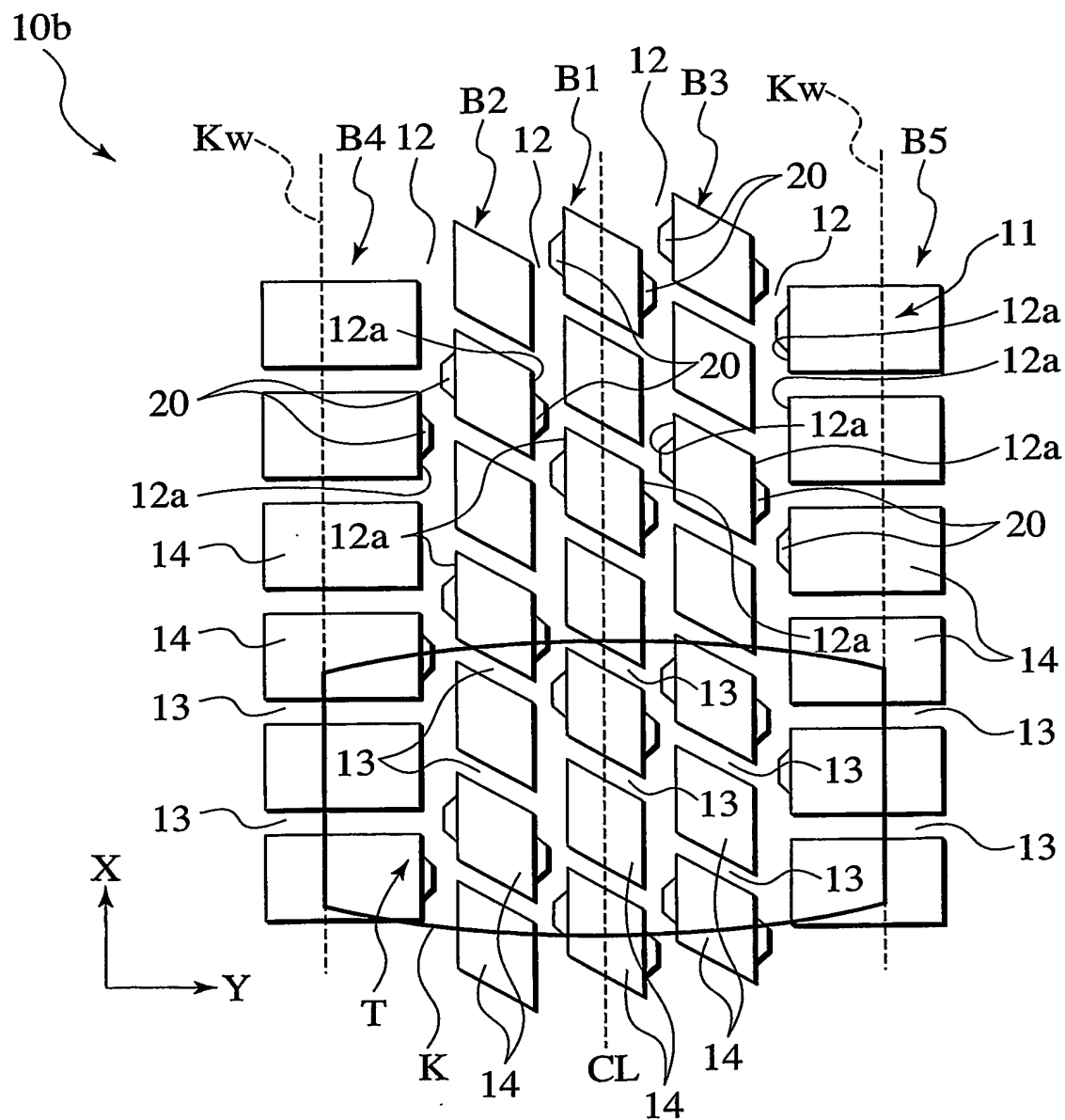


FIG.10

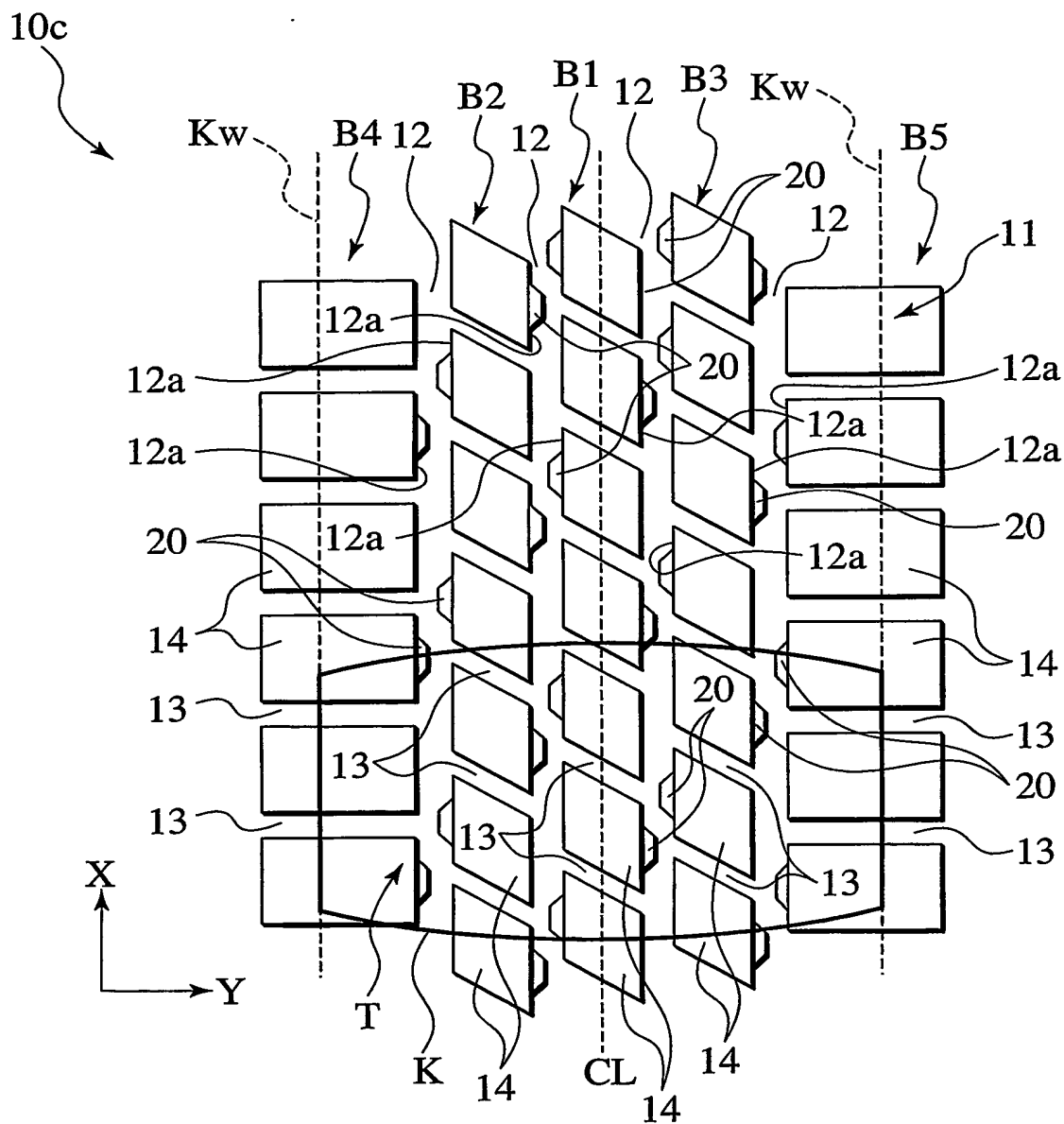


FIG.11

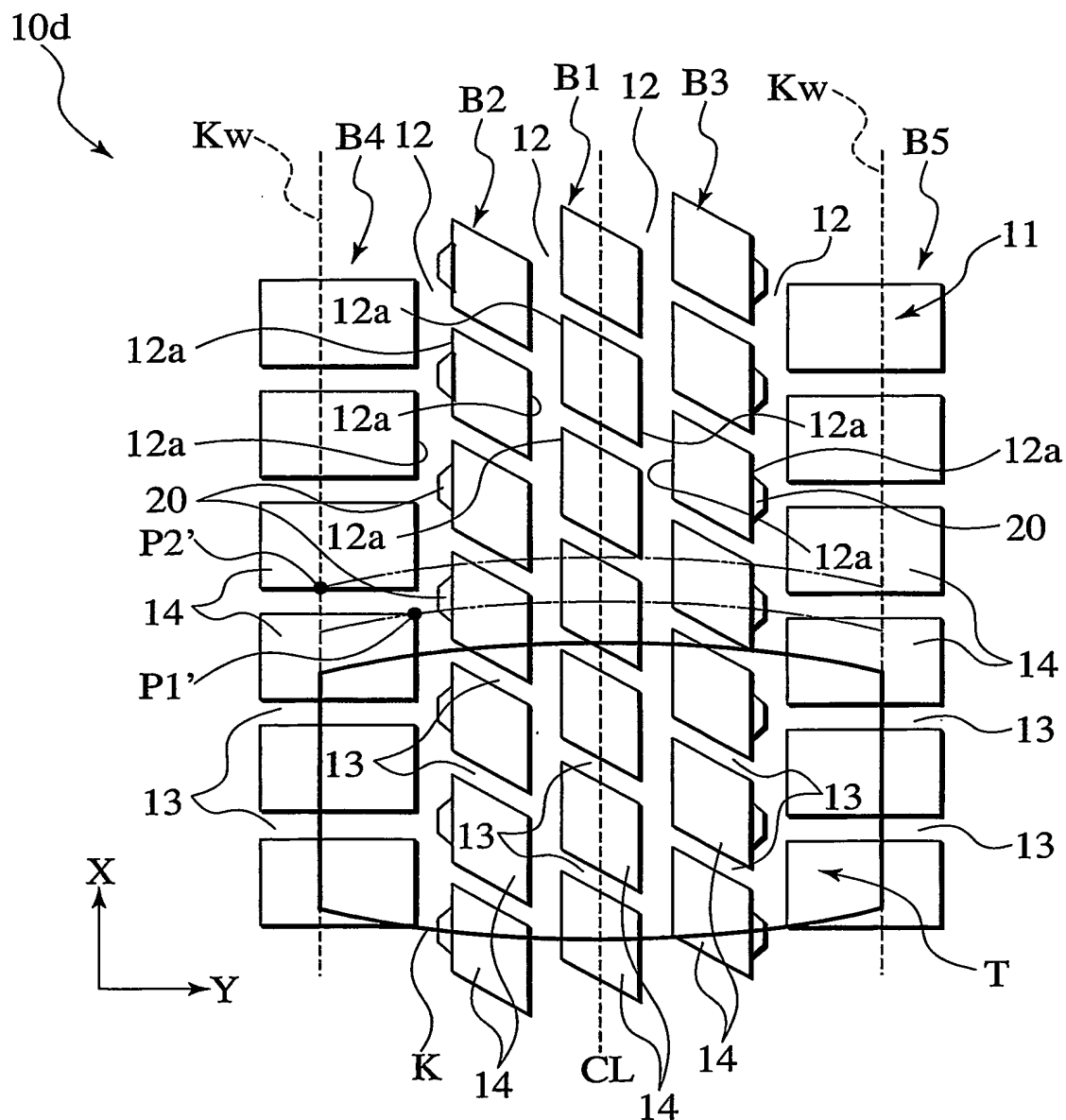


FIG.12

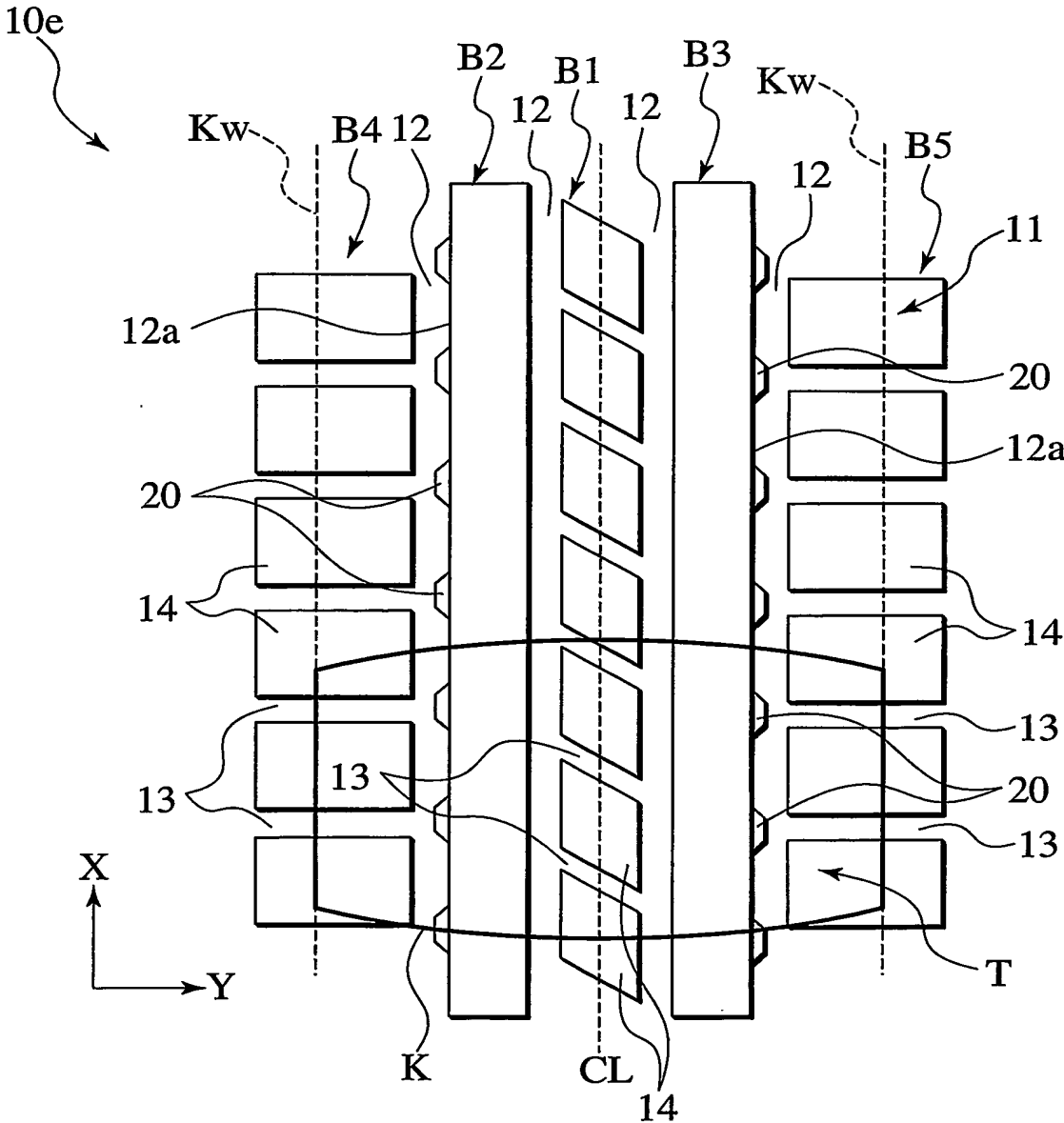
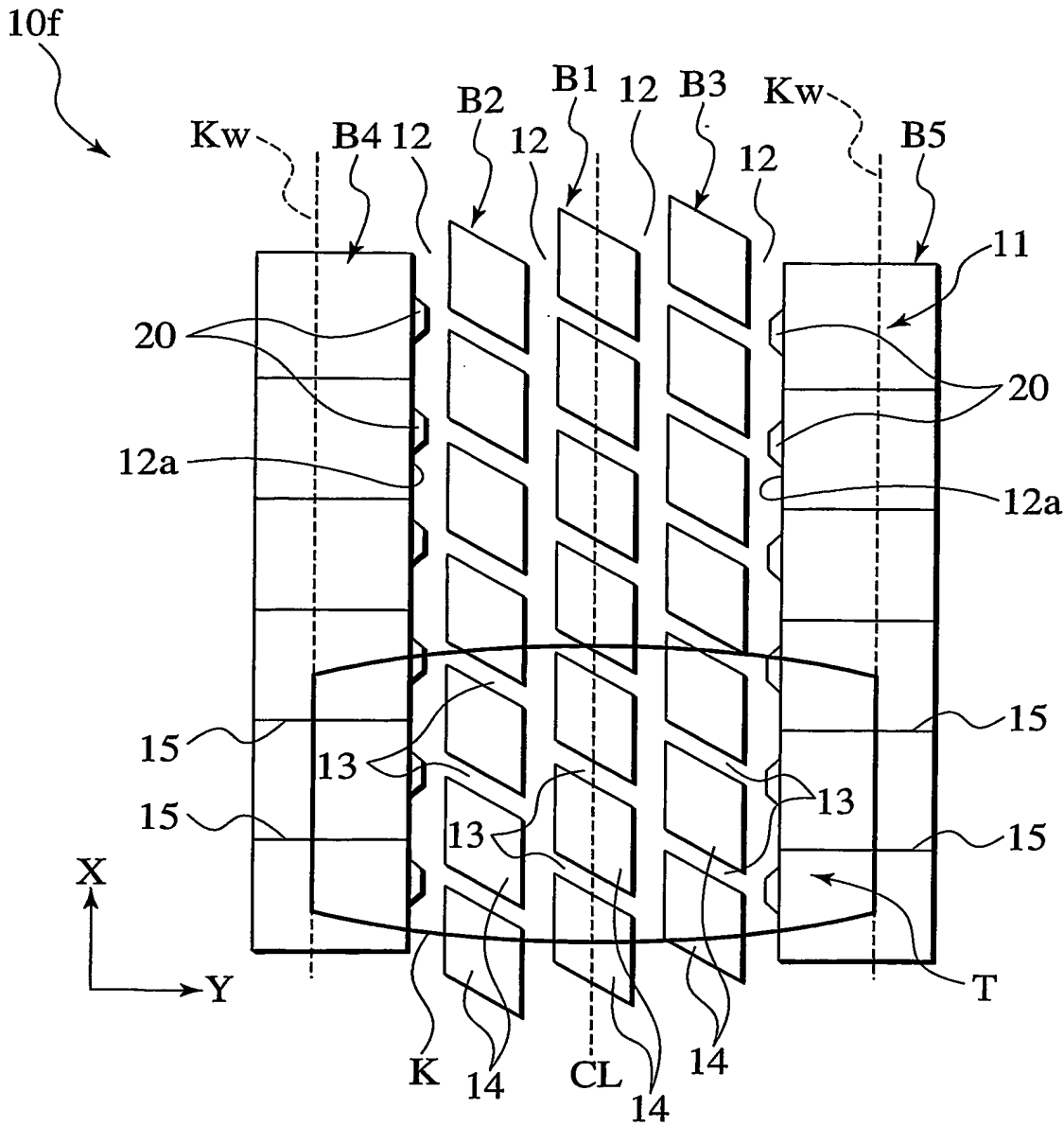


FIG.13



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/JP03/00301

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ B60C11/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl.⁷ B60C11/04, B60C11/11

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 5-238210 A (Pirelli Reifenwerke GmbH), 17 September, 1993 (17.09.93), Claims; Fig. 1 & DE 4138687 A1 & EP 544236 A1 & CA 2083627 A	1-6
X A	JP 2001-219712 A (Bridgestone Corp.), 14 August, 2001 (14.08.01), Claims; Fig. 1 (Family: none)	1, 3-6 2
A	EP 1075971 A1 (Bridgestone Corp.), 23 February, 2000 (23.02.00), Full text & JP 2000-247111 A & WO 00/51831 A1	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 04 April, 2003 (04.04.03) Date of mailing of the international search report 22 April, 2003 (22.04.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/JP03/00301

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-322407 A (Bridgestone Corp.), 20 November, 2001 (20.11.01), Full text (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B60C11/04

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B60C11/04, B60C11/11

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
<u>X</u>	JP 5-238210 A (ピレリ ライフエンウエルケ ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング) 1993. 09. 17, 特許請求の範囲, 図1 &DE 4138687 A1 &EP 544236 A1 &CA 2083627 A	<u>1-6</u>
<u>X</u> <u>A</u>	JP 2001-219712 A (株式会社ブリヂストン) 2001. 08. 14, 特許請求の範囲, 図1 (ファミリーなし)	<u>1, 3-6</u> <u>2</u>

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

04. 04. 03

国際調査報告の発送日

22.04.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

井上 雅博

4 F

3034

電話番号 03-3581-1101 内線 3430

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
<u>A</u>	EP 1075971 A1 (BRIDGESTONE CORPORATION) 2000. 02. 23, 文献全体 &JP 2000-247111 A &WO 00/51831 A1	<u>1-6</u>
<u>A</u>	JP 2001-322407 A (株式会社ブリヂストン) 2001. 11. 20, 文献全体 (ファミリーなし)	<u>1-6</u>